

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-272248

⑤ Int. Cl.⁴

H 04 L 11/20
11/00

識別記号

1 0 2
3 4 0

庁内整理番号

Z-7830-5K
7928-5K

④ 公開 平成1年(1989)10月31日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑬ 発明の名称 ネットワーク構成データ維持方式

⑭ 特 願 昭63-100199

⑮ 出 願 昭63(1988)4月25日

⑯ 発 明 者 萩 原 正 義 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑰ 発 明 者 鈴 木 三 知 男 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑱ 発 明 者 佐 々 木 良 一 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 武 顕 次 郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ネットワーク構成データ維持方式

2. 特許請求の範囲

1. 可変長ノードアドレスを有する階層型の通信ネットワークにおいて、追加ノードを収容するための収容ノードを選択する手段と、前記選択された収容ノードが自己のアドレスに枝番を付加したアドレス群の中から空番アドレスを選択しこれを前記追加ノードのアドレスとして指定する手段とを備えたことを特徴とするネットワーク構成データ維持方式。
2. 前記収容ノードにおいて、前記指定された追加ノードのアドレス及びノード属性を含むネットワーク・トポロジ・データを記憶する手段及び該ネットワーク・トポロジ・データを隣接するすべてのノードに通知する手段と、前記通知を受信した隣接ノードにおいて、該受信したネットワーク・トポロジ・データを隣接する他のすべてのノードに中継する手段とを備えたこと

を特徴とする請求項1記載のネットワーク構成

データ維持方式。
3. 発明の詳細な説明
(産業上の利用分野)

本発明は、例えばISDN(Integrated Service for Digital Network)システムのように、音声や画像やその他のデータ等、種々の通信媒体を統括して所定長の長さとしてパケット化して送る通信ネットワークシステム等で用いられるネットワーク構成データ(ネットワーク・トポロジ・データ)の維持(管理)方式に係り、特に、階層型構造のネットワークに対して分散型制御によりネットワークの宛先指定機能を実現するのに好適なネットワーク構成データ維持方式に関する。

〔従来の技術〕

一般に、通信ネットワークにおける宛先指定の色々な手法については、特開昭61-284144号公報および該公報中の従来技術の欄に紹介されている論文において検討されている。

大規模なメッシュ結合型の通信ネットワークを対象としたネットワーク・トポロジ・データベ-

ス(ネットワークの接続関係を示す属性データを「トポロジ・データ」という)では、通信リンクの接続に規則性がないため、該トポロジ・データベースを維持し管理するためには、膨大なメモリ及び計算能力を有する制御ノード(管理ノード)(NC)が必要である。このため、上記特開昭公報では、より制限された(小規模の)メモリ及び計算能力しか持たない通常ノード(NNC)に加え、膨大なメモリ及び計算能力を有する複数個の管理ノードを設け、通常ノード(NNC)が他のノードと通信する場合には、通常ノードはその都度必要な制御ノードを選択し、選択された制御ノードとコンタクトを取つて通信ルートを決定する手順が採用されている。このように、上記公報では、通常ノードが分散して設けられた制御ノードとコンタクトを取つて通信ルートを決定する手順や、トポロジ又は能力特性の変化の反映されるトポロジ・データベースの維持法、宛先指定機能の分散制御方法の詳細について論じられている。

[発明が解決しようとする課題]

本発明者等は、このような階層型のネットワークシステムにおいて、分散型の宛先指定機能の制御を行なおうとするときには、上記のような通信リンクの接続に規則性があるため、トポロジ・データベースの接続に膨大なメモリが必要でなく、上記公報の従来技術のような特別の制御ノードは不要となることを見出した。即ち、小規模のメモリで小規模の計算能力をもつ通常ノードだけで、宛先指定機能及び通知機能を遂行できる点に着目したものである。特に、通信ネットワーク中にノードを追加したり削除したりする場合に、階層型ならば分散型の宛先指定及び通知機能が極めて容易に行なうことができる点を考慮したものである。

従つて、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、制限されたメモリ機能及び計算能力しか持たない通常ノードだけを用いて、ネットワーク宛先指定機能の分散制御を簡単な手順で容易に実現することのできるネットワーク構成データ維持方式を提供することにある。

[課題を解決するための手段]

上記特開昭公報に示される従来技術は、従前の集中制御型(宛先指定を中央集中で行なう型)に対して、分散制御型の特徴を有するものであるけれども、その対象とするネットワークは接続関係に規則性がないメッシュ結合型であつて、他の形式のネットワーク、例えば、セルフルーチング機能をもち通信リンクの接続に規則性のある階層型のネットワークに適用することについては何も考慮されていない。

しかし、上記従来技術のように、通常ノードの他に、特別の制御ノードを有するネットワークシステムでは依然として、大規模なメモリと複雑な計算能力の制御ノードが必要であるという問題が残し、又、通常ノードが制御ノードとコンタクトして通信ルートを確立するための時間を必要とすることから、音声のような実時間通話を必要とする通信の場合に遅れが生じる等の問題がある。なお、利用者には、どのような構造のネットワークで、どのような接続ルートが確立されるかは、わからないし、又、知る必要もない。

上記目的を達成するため、本発明のネットワーク構成データ維持方式は、基本概念として、階層型構造をもつネットワークにおいて、ノードの追加又は削除のようなネットワークの拡大又は縮小があつたときにも、局所的なネットワーク・アドレスの変更だけで対応できるようなアドレス体系を確立するものであり、この体系はネットワーク・トポロジーの変化があつても維持される。

これを詳しく述べると、第1に、ネットワーク中に新しいノードを追加する場合、追加ノード(新しく追加されるノード)は収容ノード(追加ノードを収容するためのノード)を捜して選択し、選択された収容ノードは自分のアドレスに枝番を付加したアドレス群のうち、未使用のアドレスを選んで、これを追加ノードのアドレスとして指定する。従つて、収容ノードが上位、追加ノードが下位の階層構造を採るとともに、可変長形式のアドレス構造をとるものである。この場合、当該収容ノードは、他のノードの判断を仰ぐことなく、独自の局所的な判断により、自己に属する下位の

アドレスの中から空番のものを追加ノードのアドレスとして指定(決定)する。

第2に、各ノードには、ネットワーク・トポロジ・データの記憶手段と、該ネットワーク・トポロジ・データの隣接ノードへの通知及び中継手段とを備える。前記当該収容ノード(追加ノードに対するネットワーク・アドレスを決定した収容ノード)のネットワーク・トポロジ・データ記憶手段には、この決定したネットワーク・アドレスと追加ノード属性とがまとめて記憶され、同時に、この決定事項は隣接する他のノードにブロードキャストで通知される。又、各ノードは、この通知を受けると、自己に隣接している(通知を発した次外の)他のすべてのノードに対し、受信したネットワーク・トポロジに関するメッセージを中継する。

〔作用〕

上記構成に基づく本発明の作用を説明する。

まず、第1に、本発明は、ノードを追加する時、ネットワーク側の収容ノードに枝番(収容ノード

のもつネットワークアドレスの桁数の下に新たに新規追加ノードのための識別アドレス)を追加する形式の可変長アドレスを設けている。そして、例えば、1つのノードに4つまでの追加ノードが収容できる場合には、2進アドレスで2桁ずつアドレス長を大きくしていく。このようにして、収容ノードは自己に属するアドレスの中から、空番をさがして、追加ノードのためにアドレス指定を行なう。なお、もし、ある追加ノードがノードの5番目の追加であつたならば、アドレスは設定不可であるため、追加はできないことが追加ノードに通知される。その場合には別の収容ノードをさがす必要がある。このように、追加ができない場合には、他のノードに収容先をかえることで常に上記のアドレス体系を守ることができる。一方、追加が可能なきときには追加ノードに固有なネットワークアドレスが決定できる。こうして、本発明の収容ノードのアドレスに枝番を付す可変長アドレス法によれば、ネットワーク全体のアドレス体系を乱すことなく、又、他の如何なるノードとも

アドレスが重複するおそれもなく、当該収容ノードのみの判断によつて、追加ノードのアドレスを容易に決定することが可能である。

第2に、本発明によれば、上記のようにして決定された追加ノードのアドレスは、当該収容ノードの記憶手段により記憶されると共に、通知手段により隣接ノードのみにブロードキャストにより通知される。各ノードはいずれもネットワークトポロジ記憶手段とその通知中継手段を有しているので、通知を受けた内容は更に隣接する他のノードに中継される結果、最終的には、ネットワーク内のすべてのノードに追加内容が行きわたることになり、送信先を誤ることなく確実な通信を行なうことができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図により説明する。第1図は本発明の対象となるネットワーク形態の一例である。図中、1～12は交換ノードである。この階層型ネットワーク構成は図に示したような可変長アドレス体系をもつ。すなわち、階

層の上位から下位にいくほどノードに付与するアドレスが長くなる。図のように1ノードに対し、その下位に4ノードを収容する構成をとる場合、階層の1段位につきアドレスの長さ(桁数)は2進数で2桁ずつ増すように付与する。いま、ノード12がネットワークに追加される場合、そのアドレスは収容するノード6の持つアドレス[0000]の下に2桁を加え、(0000**) (*は0または1)となる。このアドレスには収容可能なノード数に対応して4通りが許される。この例ではノード10、11が下2桁を00、01に用いているので、追加ノード12がとれるアドレスは10または11になる。このうちのどちらでもよいがノード6は(000010)をノード12に対して通知し、そのアドレスを決定する。

第2図は、追加したノードのアドレスを決定した収容ノード6が、ネットワークの他のノードに対して、追加ノードのアドレスを伝える様子を示したものである。第2図によれば、各ノードは受信したリンクの方向以外のすべてのリンクに対し

て、追加ノードのアドレスをブロードキャストする。これにより、第1図のような階層型ネットワークにおいてはすべてのノードに追加ノードのアドレスを通知することができる。

第3図は追加ノードとそれを収容するノードとの間のネットワーク・アドレスの決定方法を説明する。収容ノード20に対して既にノード21、22の2ノードが収容されている場合(a)と、既にノード21～24の4ノードが収容され、収容ノード20はこれ以上収容ができない場合(b)について考える。(a)の場合には、第1図に示したように、ノード25にはアドレスが付与される。一方、(b)の場合には収容不可の通知がノード25に渡され、この場合にはノード25は収容可能なノード、例えばノード21～24のような下位ノードへの追加を試みることになる。

第4図は個々のノードにおいて、ネットワーク・トポロジ・データを記憶しておく形式を示す。26はネットワーク内の全ノードのアドレス、27はそのノードの属性データであり、例えば地域、名

称、機能等を含んでいる。各ノードはこのデータを他ノードからの通知または自ノードへの新しいノードの追加により、更新することができる機能を有する。この機能は、リンクを介したメッセージ通信機能とメモリをもつことで容易に達成できる。

次に、ノードにおけるネットワーク・トポロジ・データの更新およびこのデータを用いたネットワーク宛先指定機能の動作について説明する。

第5図は個々のノードが下位に新しいノードを収容する場合のアドレスを決定する方法を示す。ネットワークに新しいノードを追加する場合、まず、収容すべきノードを決め(30)、それに接続する。例えば、第3図のノード20に相当する。収容ノードは現在における収容ノード数を収容カウンタ(ハードウェア上のカウンタ)で調べ(31)、収容数がいつばいの時(32)(第3図の(b))には、追加ノードに追加不可通知を行ない(36)、これにより追加ノードは収容不可であることを知って、別の収容ノードを捜す(37)。この手順

を収容可能になるまで行なうことにより、ネットワーク上のどの位置にノードがあるかをあらかじめ知る必要がなく、運用中の追加接続が可能となる。収容可能のときには(32)、収容カウンタを1減らし(33)、収容ノードが追加ノードに付与すべきアドレスを決定した後(34)、そのアドレスを追加ノードに通知することで(35)、追加作業が終了する。

追加ノードの付与アドレスは、続いて第6図の手順により、ネットワーク内の全ノードに通知される。すなわち、収容ノードは、この付与アドレスと追加ノードのもつ名称や機能等の属性(トポロジ・データ)をメッセージにして、ネットワーク内のすべてのノードにブロードキャストする。個々のノードはこのメッセージの受信(40)により、メッセージ内容の判定を行ない(41)、メッセージによるトポロジ・データの操作方法を知る。すなわち、トポロジ・データを追加すべきか削除すべきかをメッセージ・ヘッダ50(第7図)により判定する。追加の場合は、メッセージ

に含まれるトポロジ・データ53(第7図)を第4図の形式でメモリ内に追加し(42)、削除のときにはメモリ内より該当するトポロジ・データを削除する(43)。この作業に並行して、トポロジ・データ・メッセージの中継(44)を行ない、次段ノードへのブロードキャスト(45)を行なう。

第7図は、第6図の説明に用いたトポロジ・データ・メッセージの形式を表す。メッセージはメッセージ・ヘッダ(MH)部50、送信先ノードアドレス部(DA)部51、送信元ノードアドレス(SA)部52、およびネットワーク・トポロジ・データ(TPDATA)部53より成る。MH部50は、本データバケットを識別する識別子、トポロジ・データベースの操作方法(追加、変更、削除、初期化、照合など)、およびDA、SA、TPDATA部の長さを入れる。これにより、DA、SA、TPDATAが可変長であつても、MH部の決められた位置を読みとることで、各データを正確に読みとることができる。

本実施例によれば、ネットワーク・トポロジがどのように変化を受けても、常にネットワークアドレスが一定の規則に保たれて体系的につけられる。すなわち、可変長アドレスを用いることで下位に隣接するノードが枝番による指定で上位より順にメッセージ転送することができる。例えば、第1図のノード10はノード6(0000)に枝番(000000)を付加したものになる。すなわち、他ノードからのメッセージ転送経路は、枝番の違うノード11、ノード12に対して、ノード6までは同一となり、そこで末尾の枝番をみてノード10～12のいずれに転送するかが決定される。

なお、収容ノードのメモリへの追加トポロジ・データの記憶動作は、隣接ノードへの通知と同時に行つてもよいが、ネットワーク内のすべてのノードに通知が完了したことを確認した後に行つてもよい。

〔発明の効果〕

以上詳しく説明したように、本発明のネットワ

ーク構成データ維持方式によれば、階層型のネットワークのノードの拡大の際に、追加ノードのアドレスを収容ノードのアドレスに枝番を付加するようにして選定しているので、全体のアドレス体系を乱すことなく、又、他のノードとアドレスが重複することなく、当該収容ノードの独自の判断で追加ノードのアドレスを容易に決定することができる。また、ネットワークのノードの拡大や縮小、ノードやリンクにおける通信障害がもたらすノードの追加や削除が起こつたときに、ネットワーク・トポロジを管理する制御ノードがなくても、簡単なメッセージ通知手順により、個々のノードがネットワーク・トポロジ・データベースを維持することができる。これにより、ネットワーク構成の柔軟性を高め、分散制御によるネットワークの宛先指定機能を経済的に実現することができる等優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の適用される階層型ネットワークシステムの全体の構成図、第2図は

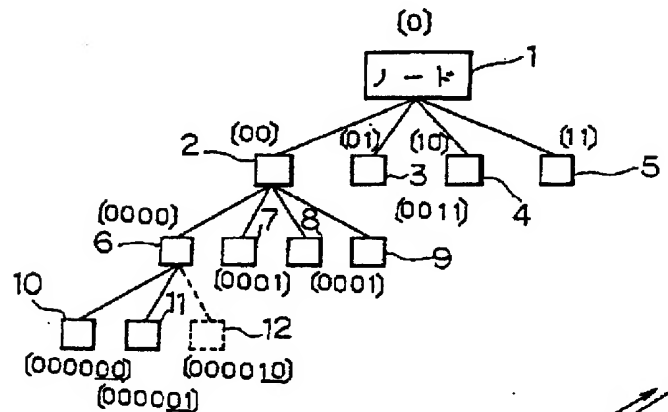
ノード追加時のネットワーク・トポロジ・データの通知方法を説明するためのシステムの部分構成図、第3図(a)(b)はノード追加時のネットワークアドレス決定方法を説明するためのシステムの部分構成図、第4図はネットワーク・トポロジ・データの一例を示す図、第5図はノード追加時のネットワークアドレス決定手順を説明するためのフローチャート、第6図はネットワーク・トポロジ・データの通知手順を示すフローチャート、第7図はトポロジ・データ・メッセージ形式の一例を示す図である。

1～12、20～25……(交換)ノード、26……送信先ノードアドレス、27……トポロジ・データ(属性データ)。

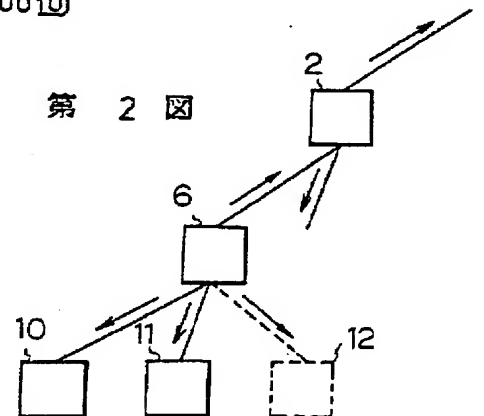
代理人 弁理士 武 頭次郎(外1名)



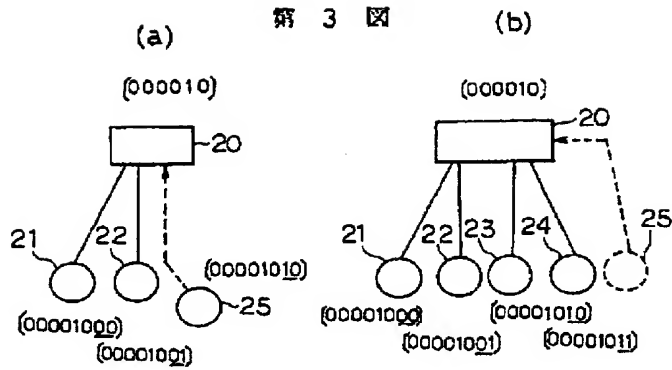
Fig. 1
第1図



第2図

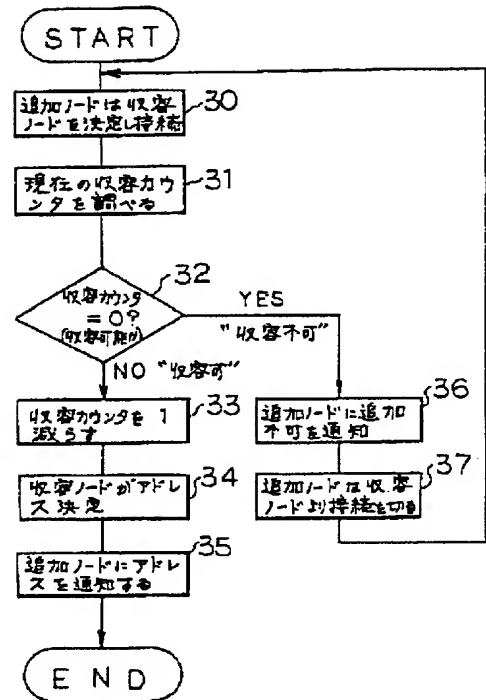


第 5 図

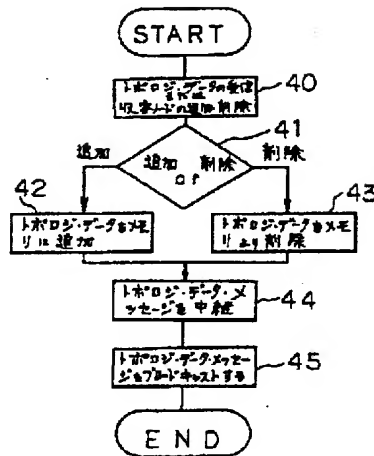


第 4 図

DA	TPDATA			
	名称	地域	----	機能



第 6 図



第 7 図

